

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-247869

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月14日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 4 B 7/08

H 0 4 B 7/08

D

H 0 4 L 1/06

H 0 4 L 1/06

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平9-48685

(22) 出願日

平成9年(1997) 3月4日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 市原 正貴

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

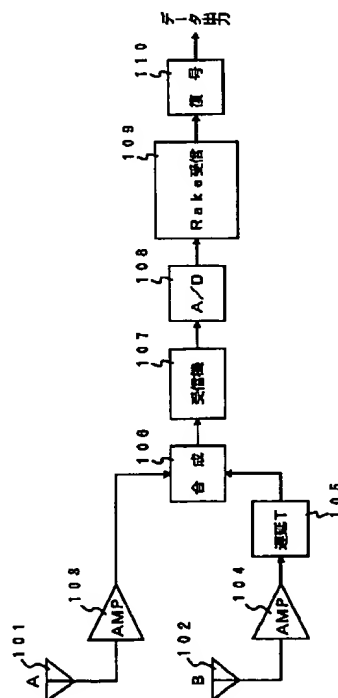
(74) 代理人 弁理士 鈴木 弘男

(54) 【発明の名称】 ダイバーシティ回路

(57) 【要約】

【課題】 回路規模を低減したダイバーシティ回路を提供し、これにより、装置の小型、低消費電力化、低コスト化を実現することである。

【解決手段】 アンテナ101、102で受信した高周波信号を、増幅器103、104で増幅する。このうちアンテナ102で受信した高周波信号のみ、遅延回路105で遅延時間Tだけ遅延させる。遅延回路105の出力と、増幅器103の出力とを合成器106で合成し、ここから先は共通の受信機107でベースバンド信号に落とし、共通のA/D変換器108でデジタル信号に変換する。このデジタル信号をRake受信機109で復調し、復調した結果を復号器110で復号して送信データを再生する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 周波数拡散変調波をダイバーシティ受信するダイバーシティ回路において、

複数のアンテナと、

前記複数のアンテナで受信した複数の高周波信号をそれぞれ異なる遅延時間だけずらせる複数の遅延回路と、

前記複数の遅延回路の出力を加算する合成手段と、

前記合成手段の出力を復調する復調手段と、

前記復調手段の復調結果をA/D変換するA/D変換手段と、

前記A/D変換手段の出力を処理して復号するデジタル信号処理手段とを含むことを特徴とするダイバーシティ回路。

【請求項2】 前記複数のアンテナで受信された信号を複数のアンプで増幅してから前記遅延回路に通すことを特徴とする請求項1に記載のダイバーシティ回路。

【請求項3】 前記複数のアンテナで受信された信号を複数のアンプで増幅し、さらに、複数の周波数変換手段で中間周波に変換してから異なる遅延時間の前記遅延回路に通した後に合成し復調することを特徴とする請求項1に記載のダイバーシティ回路。

【請求項4】 前記複数のアンテナの数が2本であり、一方のアンテナで受信した高周波は遅延させず、他方のアンテナで受信した信号のみ前記遅延回路で遅延した後合成することを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1項に記載のダイバーシティ回路。

【請求項5】 前記デジタル信号処理手段では、遅延時間の異なる信号ごとに逆拡散を行いその結果を合成するRake受信を行っており、その合成結果を復号手段で復号することを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1項に記載のダイバーシティ回路。

【請求項6】 前記複数の遅延回路の遅延時間の差は、伝搬路で生じるマルチパスによる伝搬時間の広がりよりも十分大きいことを特徴とする請求項1ないし5のいずれか1項に記載のダイバーシティ回路。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はダイバーシティ回路に関し、詳しくはCDMAなどの周波数拡散を用いた無線通信方式のアンテナダイバーシティなどのダイバーシティ回路に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の合成ダイバーシティ回路では、ダイバーシティの各パスごとにアンテナ、受信機、復調器が必要であり、受信信号処理の最終段階で初めて最大比合成を行って信号の一本化を行っている。

【0003】図2にその例を示す。図2は典型的なアンテナ合成ダイバーシティの例である。2本のアンテナ201、202で受信した信号はそれぞれ別の受信機203、204でベースバンド信号に復調され、その復調結

果も、別々のA/D変換器205、206でデジタル化される。デジタル化された信号はさらに別々のデジタル復調器207、208で復調された後に初めて合成器209で合成される。合成器209の出力を復号器210で復号して送信されたデータを再現する。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来の合成ダイバーシティ回路では、アンテナ、受信機、A/D変換器、デジタル復調器をすべてダイバーシティパスごとに用意する必要があるため、ダイバーシティを行わない場合に比べて回路規模が2倍になってしまう。回路規模が増えれば、当然消費電力、コストも増大するし、装置の形状も大きくなるので、携帯電話に使うのが困難になる。

【0005】本発明は、回路規模を低減したダイバーシティ回路を提供し、これにより、装置の小型、低消費電力化、低コスト化を実現することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は上記の目的を達成するために、周波数拡散変調波をダイバーシティ受信するダイバーシティ回路において、複数のアンテナと、この複数のアンテナで受信した高周波信号をそれぞれ異なる遅延時間だけずらせる遅延回路と、この遅延回路の出力を加算する合成手段と、この合成手段の出力を復調する復調手段と、この復調手段の復調結果をA/D変換するA/D変換手段と、このA/D変換手段の出力を処理して復号するデジタル信号処理手段とを含むことを特徴としている。

【0007】複数のアンテナで受信された信号を複数のアンプで増幅してから遅延回路に通したり、あるいは、さらに周波数変換手段で中間周波に変換してから遅延回路に通した後で、合成し復調することも可能である。

【0008】アンテナの数を2本にした場合は、遅延回路が一個で十分であり、一方のアンテナで受信した高周波はそのまま、他方のアンテナで受信した信号のみ前記遅延回路で遅延した後合成することもできる。

【0009】デジタル信号処理手段では、遅延時間の異なる信号ごとに逆拡散を行いその結果を合成するRake受信を行っており、その合成結果を復号手段で復号する。

【0010】遅延回路の遅延時間の差は、伝搬路で生じるマルチパスによる伝搬時間の広がりよりも十分大きいことが望ましい。

【0011】【作用】周波数拡散通信方式では、拡散コードを適正に選択する事によって時間的にずれた信号と逆拡散コードの相関を低く押さえることが可能である。従って、時間のずれた信号は、異なる通信路の信号として識別、分離することができる。本発明はこの原理を利用している。

## 【0012】

【発明の実施の形態】以下本発明を図面に基づいて説明

する。

【0013】2つのアンテナで受信した信号の時間を受信機内の早い段階で遅延回路でずらせた後合成し、それ以後は共通の復調器、A/D変換器を通した後で、Rake受信を行う。これによって、途中の復調器、A/D変換器、などを一本化できるので、回路規模を低減可能である。

【0014】図1は本発明の第1の実施例のブロック図である。

【0015】アンテナ101、102で受信した高周波信号を、増幅器103、104で増幅する。このうちアンテナ102で受信した高周波信号のみ、遅延回路105で遅延時間Tだけ遅延させる（以後このルートをパスBと呼ぶ）。遅延回路105の出力と、増幅器103の出力（以後このルートをパスAと呼ぶ）とを合成器106で合成し、ここから先は共通の受信機107でベースバンド信号に落とし、共通のA/D変換器108でデジタル信号に変換する。このデジタル信号をRake受信機109で復調し、復調した結果を復号器110で復号して送信データを再生する。

【0016】Rake受信機109は例えば図4のような構成である。

【0017】図中のサーチコリレータ408は逆拡散符号発生器407の発生する逆拡散符号の位相を徐々に変えて入力信号の相関値を演算で求める。その結果として、図3に示すディレイプロファイル（信号の逆拡散符号に対する遅延時間と相関値のグラフ）が得られる。図3中のグループAはパスAを介して受信した信号であり、グループBはパスBを介して受信した信号である。グループAのピーク2、3はピーク1の伝送路のマルチパスで生じた遅延成分であり、グループBのピーク5、6はピーク4の伝送路のマルチパスで生じた遅延成分である。グループBは、遅延回路105によってグループAより時間Tだけ遅れている。Tの値が十分大きく、グループAとグループBが重ならないければ、それぞれのピークは、遅延時間が $t_1$ 、 $t_2$ 、～、 $t_6$ の独立した成分として分離することができる。サーチコリレータ408は、この $t_1$ 、 $t_2$ 、～、 $t_6$ の値を各フィンガーの相関器411～416へ入力される逆拡散コードの遅延量として、遅延回路401～406にセットする。各フィンガーの相関器411、416は、それぞれ入力信号に含まれる遅延時間 $t_1$ 、 $t_2$ 、～、 $t_6$ のピーク成分の相関値を算出し、その結果は、合成器409で相関値に重みづけを行って最大比合成される。

【0018】このようにして、パスAとパスBの2つのブランチの信号が通常の合成ダイバーシティと全く等価に最大比合成された後、復号器110で復号される。

【0019】図5は、図1に示した第1の実施例とは異なる第2の実施例であるが、単に遅延回路510を設置する場所を受信機のミキサの後にしただけであり、原理

的には図1と同じである。この場合、ミキサやフィルタなどをパスごとに用意する必要があるが、遅延回路をSAWデバイスなどでより容易に作れるという利点がある。

#### 【0020】

【発明の効果】以上で述べたように、本発明を用いれば複数のアンテナを用いた合成ダイバーシティの回路規模を低減する事ができるので、装置の小型、低消費電力化、低コスト化が可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例のブロック図である。

【図2】従来例のブロック図である。

【図3】ディレイプロファイルを示す図である。

【図4】Rake受信機の構成図である。

【図5】本発明の第2の実施例のブロック図である。

#### 【符号の説明】

101 アンテナA

102 アンテナB

103、104 増幅器

105 遅延回路

106 合成器

107 受信機

108 A/D変換器

109 Rake受信機

110 復号器

201 アンテナA

202 アンテナB

203、204 受信機

205、206 A/D変換器

207、208 復調器

209 合成器

210 復号器

401～406 遅延回路

407 逆拡散符号発生器

408 サーチコリレータ（サーチャー）

409 合成器

411～416 相関器（フィンガー）

501 アンテナA

502 アンテナB

503、504 増幅器

505、506 フィルタ

507 ローカル発振器

508、509 ミキサ

510 遅延回路

511 合成器

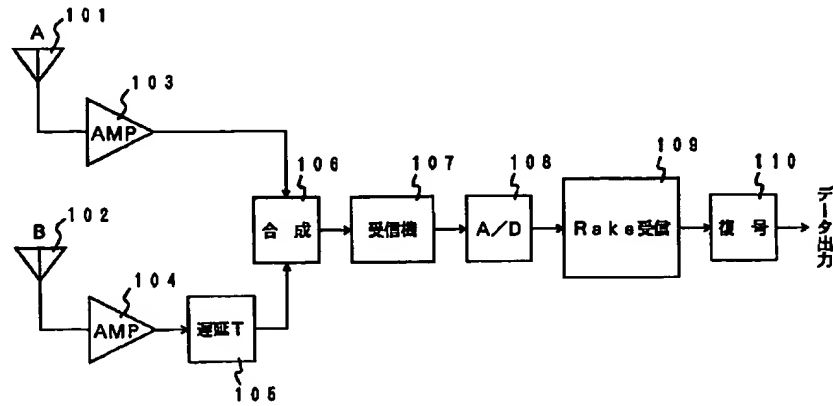
512 中間周波回路

513 A/D変換器

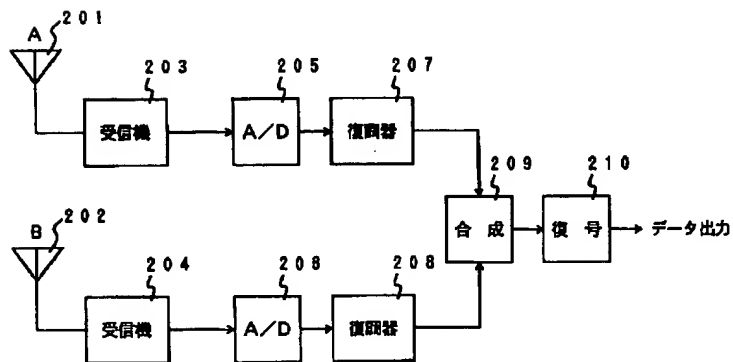
514 Rake受信機

515 復号器

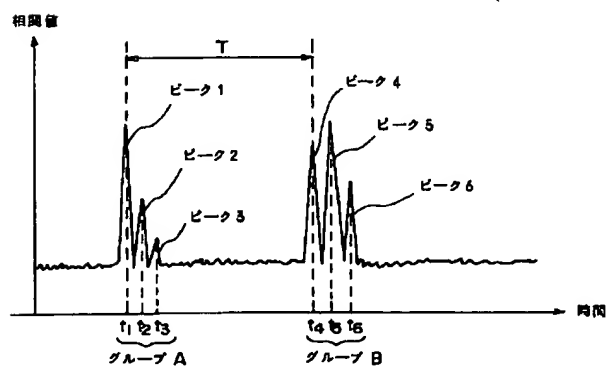
【図1】



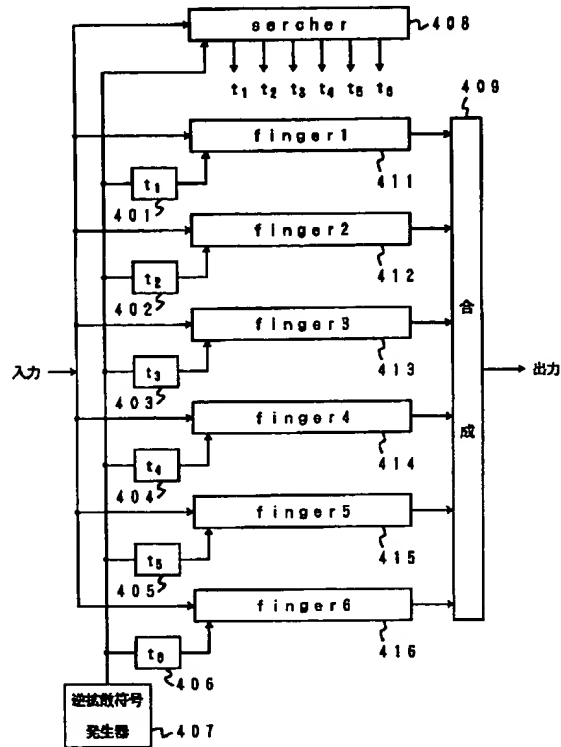
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

